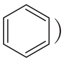
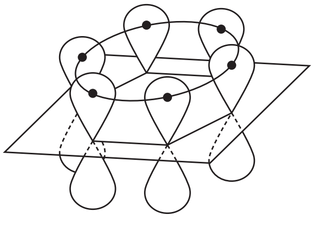
第３章　芳香族化合物の性質

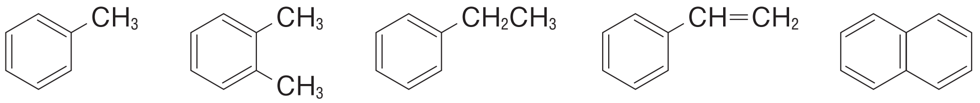
第11講

1　ベンゼン（アルキルベンゼン）

ベンゼン（C_6H_6・）



名　慣用名を暗記しよう



トルエン　*o*-キシレン　エチルベンゼン　スチレン　ナフタレン

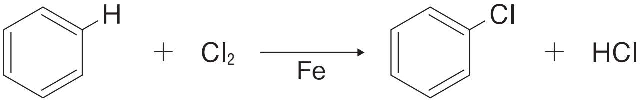
反応　X^+による置換・π結合への付加・アルキルベンゼンの酸化

a．置換反応

非金属の陽イオン※とベンゼンのH^+が置き換わる。

※「非金属の陽イオンはどのようにして作るのか」を知っておくと反応が理解できる。

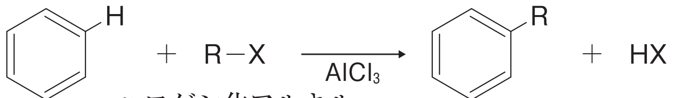
(1)ハロゲン化



クロロベンゼン

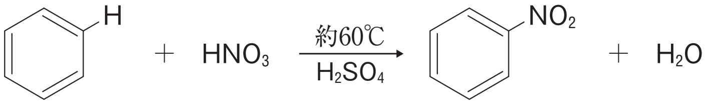
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑵アルキル化



ハロゲン化アルキル　　アルキルベンゼン

⑶ニトロ化

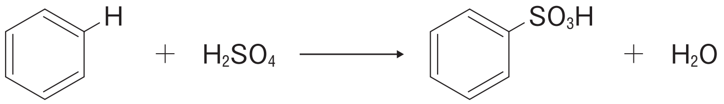


ニトロベンゼン

何故，60℃程度の低温に保つのか。

⇒爆発性のある m-ジニトロベンゼンの生成を防ぐためである。

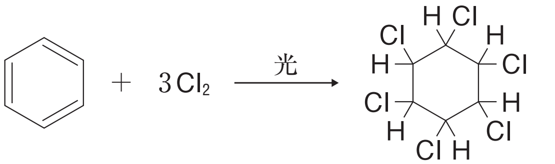
⑷スルホン化



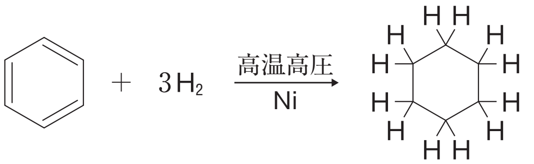
ベンゼンスルホン酸

b．付加反応

π 結合に水素や塩素が付加する。3 分子同時の付加しか起こらない。



ヘキサクロロシクロヘキサン

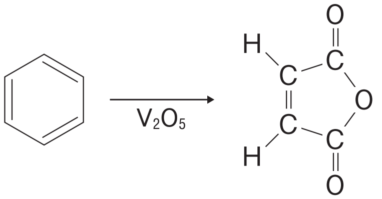


シクロヘキサン

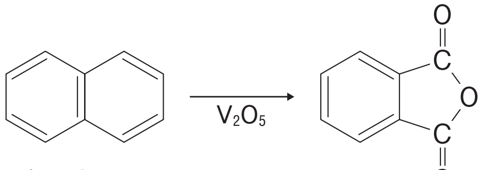
ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

c．酸化開裂

酸化バナジウム(Ⅴ)存在下で空気酸化すると，酸無水物を生じる。



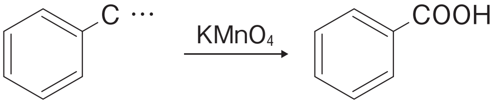
無水マレイン酸



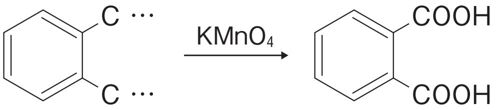
ナフタレン　　　　　　無水フタル酸

d．アルキルベンゼンの酸化

アルキルベンゼンに$KMnO_4$を中性条件下で加えて加熱すると，アルキル基が酸化される。



安息香酸



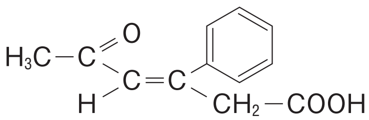
フタル酸

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　演習問題

15　次の文章を読んで，下の各問いに答えよ。ただし，構造式は例にならって書け。

（構造式の例）



分子式C_8H_{10}で示される，ベンゼン環を有する４種類の化合物A，B，C，Dがある。ここで，化合物Aの水素原子１個を臭素原子で置き換えて得られる化合物は，不斉炭素をもつ化合物の他に不斉炭素をもたない化合物が［　ア　］種類存在する。また，化合物B，C，Dの水素原子１個をそれぞれ臭素原子で置換した化合物は，それぞれ［　イ　］種類，［　ウ　］種類および４種類存在する。化合物A，B，Cを過マンガン酸カリウムで酸化すると，それぞれE，F，Gが得られた。Eはトルエンを触媒を用いて酸化しても得られる化合物である。Fとエチレングリコールを縮合重合させた高分子は，ポリエステルとして広く用いられている。また，Gは230℃に加熱すると，分子内で脱水反応が起こり酸無水物［　エ　］に変化した。

問１　空欄［　ア　］～［　エ　］に適当な語句または数字を記せ。

問２　化合物A～Gの構造式をそれぞれ書け。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

1　ベンゼンに混酸（濃硝酸と濃硫酸の混合物）を作用させる反応の説明で正しいのはどれか。

A：硝酸は塩基として働く。

B：反応生成物は水とは混ざりにくい液体で，水と混合すると下層になる。

C：混酸の代わりに濃硫酸を単独で使った場合は，別の化合物ができる。

D：ベンゼンの代わりにトルエンを使った場合は，反応は起こらない。

E：この反応は付加反応である。

ア　AとBとC　　イ　AとBとE　　ウ　AとDとE　　エ　BとCとD

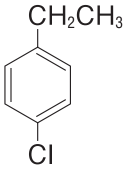
オ　CとDとE

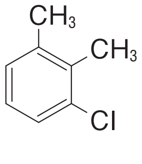
2　化合物Aが以下の(1)～(3)までのすべての条件を満たすとき，化合物Cの構造はどれか。

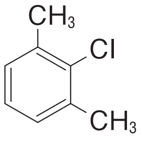
(1)　C_4H_5の組成式をもつ芳香族炭化水素である。

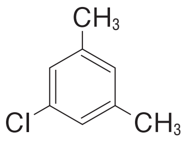
(2)　過マンガン酸カリウムによる酸化で二価の芳香族カルボン酸Bとなる。

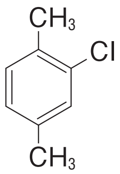
(3)　ベンゼン環の水素原子の一つを塩素原子で置換したものを化合物Cとすると，塩素置換によって生じる異性体の種類はただ1つしかない。

ア


イ


ウ


エ


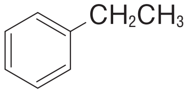
オ


ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

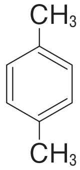
第11講　演習問題

15　問１　ア．４　　イ．２　　ウ．３　　エ．無水フタル酸

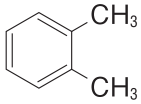
問２　A：



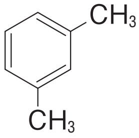
B：



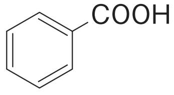
C：



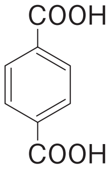
D：



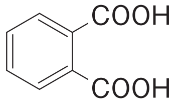
E：



F：



G：



ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

1　ア

【解説】

A：硝酸は濃硫酸より弱い酸であるため，濃硫酸からH^+を受け取り，脱水が起こる。よって，硝酸は事実上，塩基として働くこととなる。

B：ニトロベンゼンは水より重い液体である。

C：濃硫酸のみでは，スルホン化が起こり，ベンゼンスルホン酸が生成する。

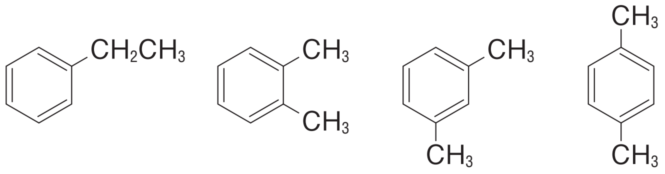
D：トルエンでもニトロ化は起こり，2,4,6-トリニトロトルエン（TNT）が生成する。

E：置換反応である。

2　オ

【解説】

⑴および選択肢より，化合物Aの分子式は組成式の２倍のC_8H_{10}と考えられる。



⑵より，過マンガン酸カリウムで酸化すると二価の芳香族カルボン酸になったことから，ベンゼンの２置換体であることがわかる。
よって選択肢アが消去できる。

⑶より，塩素置換体が１つであったことから，パラ位の２置換体であったことがわかる。
よって，置換体はオと決まる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。